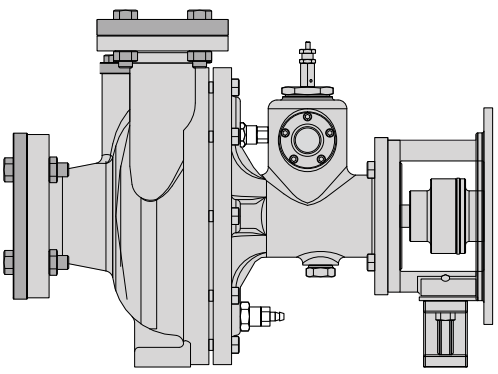
Bombadur

Bomba centrífuga de simple etapa para refrigeración industrial

ZM

Manual Operativo



Contenidos

Introducción	**4**
Uso del Manual	4
Presentación	**5**
Ventajas	6
Información Técnica	7
Materiales de Fabricación	7
Especificaciones	8
Vistas y Dimensiones	9
Despiece	10
Instalación	**11**
Sugerencias	12
Conexión para Recirculado	13
Colector de Salida	14
Colector de Succión	15
Separador de Aceite	16
Puesta en Marcha	**17**
Cuadro de Válvulas	18
Maniobra de Válvulas	18
Estado de Válvulas	18
Esquema de Válvulas	19
Reparación del Sello Mecánico	20
Recomendaciones	22
Garantía Bombadur	**24**
Certificado de Garantía	25

Introducción

El objetivo del presente manual es proporcionar a los instaladores, técnicos de mantenimiento y operarios de instalaciones frigoríficas un conocimiento detallado de las Bombas Centrífugas que BOMBADUR S.R.L. produce para recirculación de fluidos refrigerantes.

Existen seguramente, condiciones que no se encuentran expresadas en este manual, pero el contenido e informaciones recopiladas en el mismo se publican a efecto de que el personal técnico y de mantenimiento se familiarice con nuestro producto.

Uso del Manual

Nuestra empresa se preocupa por mantener el desarrollo contínuo de todos sus productos. Por tal motivo, rogamos disculpar los cambios y modificaciones sin aviso previo, debido a desarrollos de nuevos materiales y tecnología.

Los textos, ilustraciones y normas de este manual se basan en el estado de la información existente en el momento de su publicación.

En el índice se encuentran los temas relacionados al producto por orden de aparición e importancia, no de forma alfabética.

Lea las intrucciones de este manual consultando las ilustraciones correspondientes.

Las letras y números asignadas a los diferentes equipos y componentes en las ilustraciones corresponden a las del texto.

Use como referencia las ilustraciones de despice como índice para identificación de las partes componentes del equipo.

Recuerde que todas las ilustraciones y gráficos de este manual se utilizan para mostrar simplemente la apariencia de un equipo y su función pero no constituyen una vista en escala real de los componentes mencionados.

En la parte inferior de las páginas se ofrece información complementaria, en caso de ser necesario en ese capítulo.

ATENCIÓN

Los textos que aparecen destacados en negrita y con este diseño, advierten sobre temas importantes relacionados con ese capítulo.

Presentación

Nuestras bombas centrifugas fueron creadas especialmente para el transporte de fluidos refrigerantes, poseen un concepto especial para la impulsión de gases en estado liquido, ya que están diseñadas con una cámara de recirculación interna que evita el fenómeno de "cavitacion" tan frecuente cuando se trabaja con fluidos de baja presión de vapor.

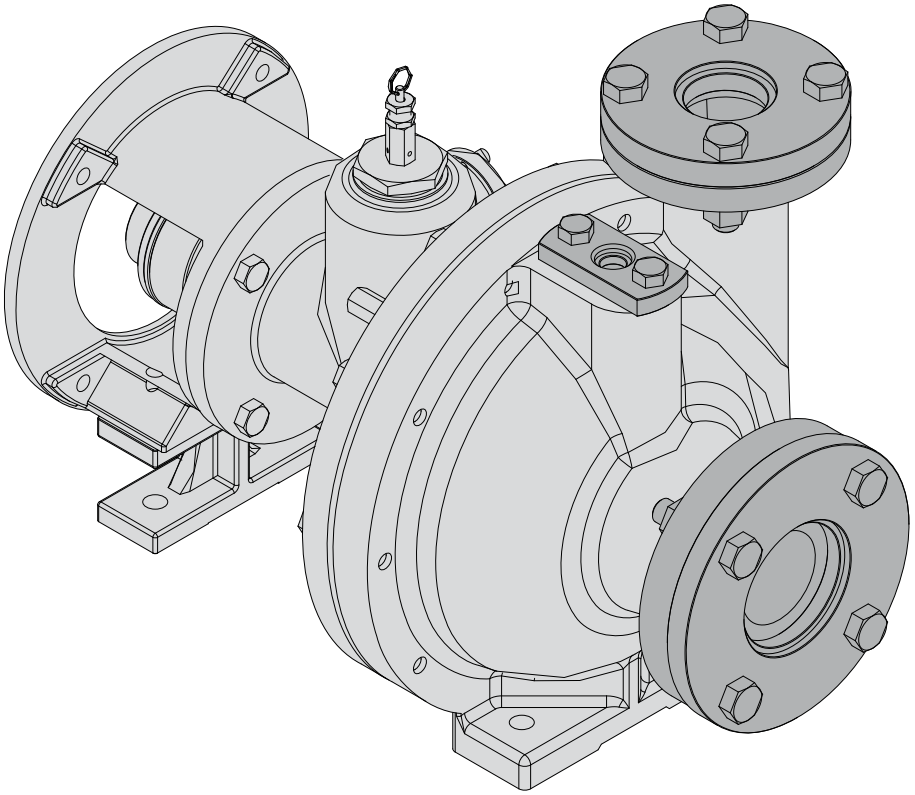
Son ideales para ser utilizadas en sistemas de recirculado de amoníaco en instalaciones frigoríficas con capacidades que van desde 5.000 lts/hs hasta 65.000 lts/hs.

Su exclusiva concepción para el movimiento de gases en estado líquido, hace que las bombas ZM hayan ido evolucionando a través del tiempo junto con la tecnología del frío para brindarle al mercado de la refrigeración un producto de acuerdo a sus necesidades.

Esta evolución es posible a traves del contacto con nuestros clientes, que buscando optimizar el desempeño de los sistemas frigoríficos nos transmiten sus dificultades y problemas para que juntos lleguemos a una solución efectiva.
Por este motivo agradecemos su confianza y la elección de nuestra experiencia en recirculado de fluidos frigoríficos.

ATENCIÓN

Antes de acceder al contenido de este manual, es conveniente que tenga en cuenta los términos y condiciones de la garantía brindada por Bombadur S.R.L. sobre el la instalacion, usos y reparaciones del producto (Página 24).



Ventajas

Desde hace 32 años, Bombadur S.R.L. viene desarrollando con éxito bombas centrífugas para ser aplicadas al sistema de trasvasado de gases licuados como amoníaco, gas carbónico, GLP y freones, mejorando la performance que por más de 70 años hicieron las bombas regenerativas o a paletas.

El sistema centrífugo siempre fue descartado para estos trabajos por el problema de la cavitación, es decir, la caída de presión y de caudal en plena generación de la bomba. Sin embargo, nuestra empresa ha desarrollado un sistema de desgasificacion que le permite trabajar con gas y líquido a la vez y sólo entregar líquido, ya que el gas o las burbujas son descartados de las cámaras de la bomba por simple gravedad.

El sistema de cámara de la bomba le permite trabajar con un ANPA o altura manométrica pequeña, sin necesidad de trabajar inundada por líquido o con algún tipo de instalación extraña. La bomba, con la sola presión de líquido y al tener una fuerza de succión elevada, comienza a generar apenas se enciende, sin necesidad de grandes maniobras. Esto asegura la posibilidad de realizar instalaciones simples y poco costosas.

Sello Mecánico
El sello mecánico trabaja dentro de la cámara de la bomba. Con lo cual, permanece refrigerado directamente por el mismo líquido que está trasvasando la bomba. Esto prolonga la vida útil del sello mecánico.
Muchas veces, la bomba trabaja a elevadas presiones, lo que produce un mayor esfuerzo en las pistas del sello mecánico. Para que esto no ocurra, se ha diseñado un sello balanceado, que divide las fuerza de la presión y suaviza el trabajo del sello mecánico. Esto prolonga la vida útil de las pistas y permite que el motor no absorba el esfuerzo de la presión.

Alineación
Todos los modelos tienen un sistema de acople autoalineante. El sistema de acople y linterna diseñado por Bombadur permite que el eje del motor se desplace hacia adelante y hacia atrás en el momento del accionamiento. Esto impide que se produzca una torsión en la unión de los ejes y se traslade el esfuerzo a los rodamientos de la bomba. Sumando esto a los puntos de apoyo con que cuenta la bomba dentro de las cámaras y al perfecto balanceo de las partes móviles, se asegura un desempeño silencioso y sin vibraciones.

Cavitación y Vórtice
Se entiende por cavitacion la formación de vapor o bolsas de vapor dentro del líquido. La cavitación es una vaporización local del liquido producida la mayoría de las veces por una caída de presión.
El vórtice es un remolino o torbellino producido en la aspiración del equipo. Este fenómeno llega hasta la parte gaseosa del tanque haciendo que el flujo de líquido sea intermitente o se corte haciendo así que la presión caiga.
Todas las bombas producidas por Bombadur cuentan con una exclusiva cámara de desgasificación que permite que todos los gases que se produzcan a causa de cualquier caida de presion o por problema en la instalación se evacuen por medio de la antecámara de la succión de turbina, retornando al sistema por medio de la igualización.

ANPA Requerida por la Bomba
ANPA (Altura Neta Positiva de Aspiración) o su nomenclatura en idioma inglés NPSH (Net Positive Suction Head) se refiere a la altura manométrica requerida por una bomba para el proceso de aspiración.
Nuestras bombas no necesitan una altura de líquido elevada, en este manual se podrá observar que algunas de las ilustraciones señalan que la altura mínima es de 1,5 mts. Pero en algunos sistemas, la bomba puede desempeñarse perfectamente con menor altura ya que está constantemente llena de líquido debido a su exclusivo diseño de antecámara y camaras de desgasificación.

ATENCIÓN

El manual ASHRAE 1990 (Capítulo 2, Página 24) nos indica que, Para evitar la cavitacion en la altura mínima, la aspiracion debe ser por lo menos igual al doble de la altura neta de aspiracion positiva (NPSH) y la velocidad del liquido hacia la bomba no debe exceder de 0,9m/s.

Información Técnica

Sello Mecánico
Este sistema cumple tres importantes funciones. La primera es evitar que el fluido refrigerante se introduzca en la cámara de lubricación. La segunda impedir en caso de que la bomba trabaje en vacío, no succione el aceite de la cámara de lubricación. Por último, evitar la salida del aceite de la cámara de lubricación al exterior del cuerpo de la bomba.

Eje
Calidad SAE 4140.

Rodamientos
De alta velocidad 6306 C3 y 6307 C3.

Motor
Blindado 100%, unido al bomba mediante una linterna de fácil montaje, provista por un manchón autocentrante de diseño propio.

Visor de Aceite
Compuesto por un botellón nivel de aceite con cristal de formula especial anticongelante.

Carcaza
Fundición SAE 120, ASTM 48 CLASE 30 IRAM.

Cierre de Uniones
Se lleva a cabo mediante o'rings (no se utilizan juntas en su conjunto).

Lubricante
Aceite Anticongelante (el mismo utilizado en los compresores y sistema frigorífico).

Turbina
Fundición SAE 120; ASTM 48 CLASE 30 IRAM.

Bulones, Tuercas y Tornillos
STD SAE 1010.

Materiales de Fabricación

Descripción	
Turbina	Fundición Gris
Tapa Caracol	Fundición Gris
Sello Cuello de Turbina	Fundición Gris
Pista de Sello Doble	Acero con Tratamineto Térmico
Cápsula Porta Resorte A, B, C	SAE 1010
Resorte de Cápsula	AISI 416
Arandela Cónica de Cápsula	SAE 1010
O'ring de Carbón	Neopreno
Pista de Carbón	Carbón-Teflón
O'ring Tapa de Bomba	Buna
O'ring Tapa Caracol	Buna
Eje	SAE 4140
Visor del Botellón de Aceite	Cristal Especial Anticongelante
Rodamiento 6306 C3	Aleación de Alto Rendimiento
Rodamiento 6307 C3	Aleación de Alto Rendimiento
O'ring Placa Doble / O'ring Placa Simple	Buna
Válvula de Seguridad (botellón de aceite)	Buna
Válvula de Cabezal	Hierro
Válvula Purga de Aceite	Hierro

Especificaciones

Modelo			ZM 1	ZM 2	ZM 3	ZM 4	ZM 5	ZM 6	ZM 7
Caudal		m^3/h	5	10	15	25	30	45	55
Δ Presión		bar	1 a 4	1 a 4	1 a 4	1 a 4	1 a 4	1 a 4	1 a 4
Entrada		plg	3	3	3	3	3	3	3
Salida		plg	2	2	2	2	2	2	2
Igualización		plg	½	½	½	½	½	½	½
Potencia (HP)		50 Hz	4	4	5,5	7,5	10	15	20
RPM		50 Hz	2870	2870	2870	2930	2930	2910	2910
Carcaza		50 Hz	100L	100L	112M	112M	132S	160M	160M
Brida de Motor		50 Hz	FF215	FF215	FF215	FF215	FF265	FF300	FF300
Peso sin Motor		kg	86	86	86	86	86	86	86
Peso con Motor 50 Hz		kg	117	117	132	148	156	168	179
Peso con Motor 60 Hz		kg	109	117	126	129	145	158	168
Dimensiones sin Motor	Alto	mm	400	400	400	400	400	400	400
	Largo	mm	549	549	549	549	570	610	610
	Ancho	mm	345	345	345	345	345	345	345
Dimensiones con Motor	Alto	mm	450	450	450	450	450	450	450
	Largo	mm	549	549	549	549	570	610	610
	Ancho	mm	360	360	360	360	360	360	360

ATENCIÓN

Datos indicados funcionando con NH_3 a -30° C. En caso de temperaturas inferiores el desempeño puede verse reducido por las características termodinámicas del fluido refrigerante.

Dimensiones con Motor

Las medidas de las bombas con motor que se expresan en el presente manual están basadas en los motores utilizados regularmente en nuestros equipos, cuyos rendimientos son comprobables en cada una de sus aplicaciones.

ATENCIÓN

Las medidas de los motores son proporcionadas por el fabricante de los mismos. Estas medidas están sujetas a cambios de diseño sin aviso previo.

Vistas y Dimensiones

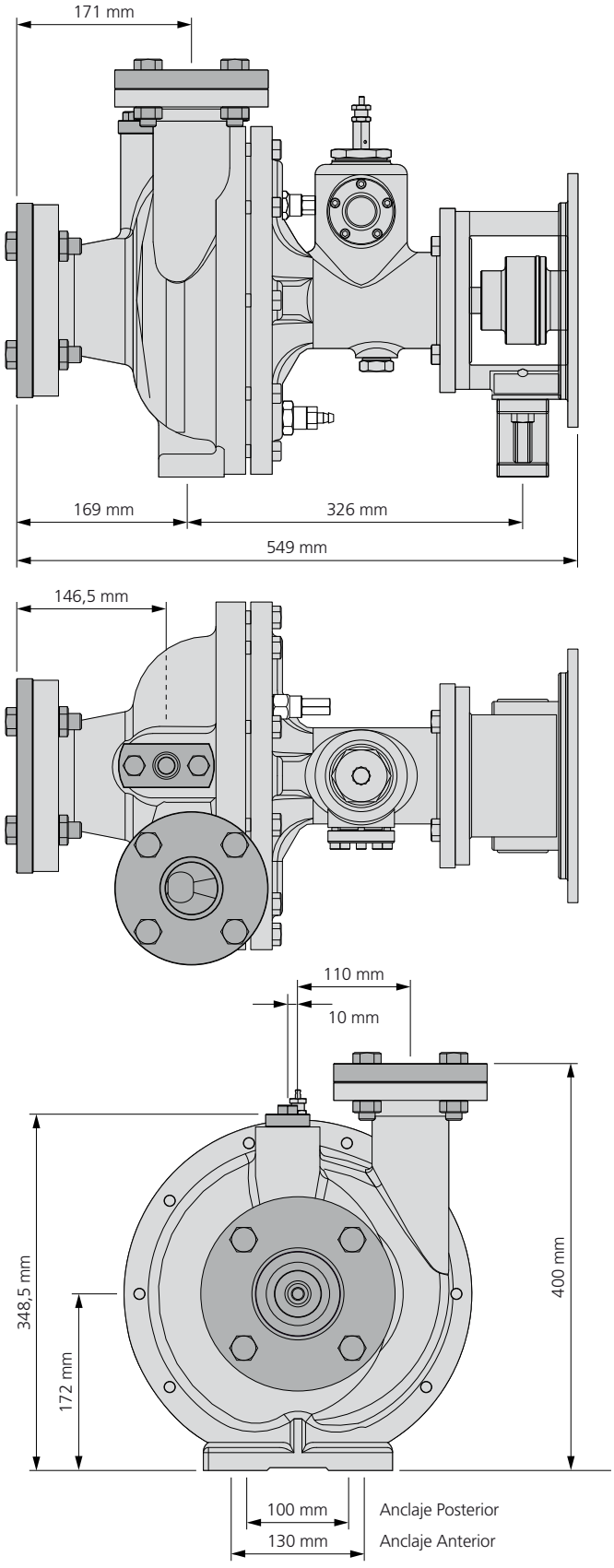


Figura 1
Vistas y Dimensiones

Despiece

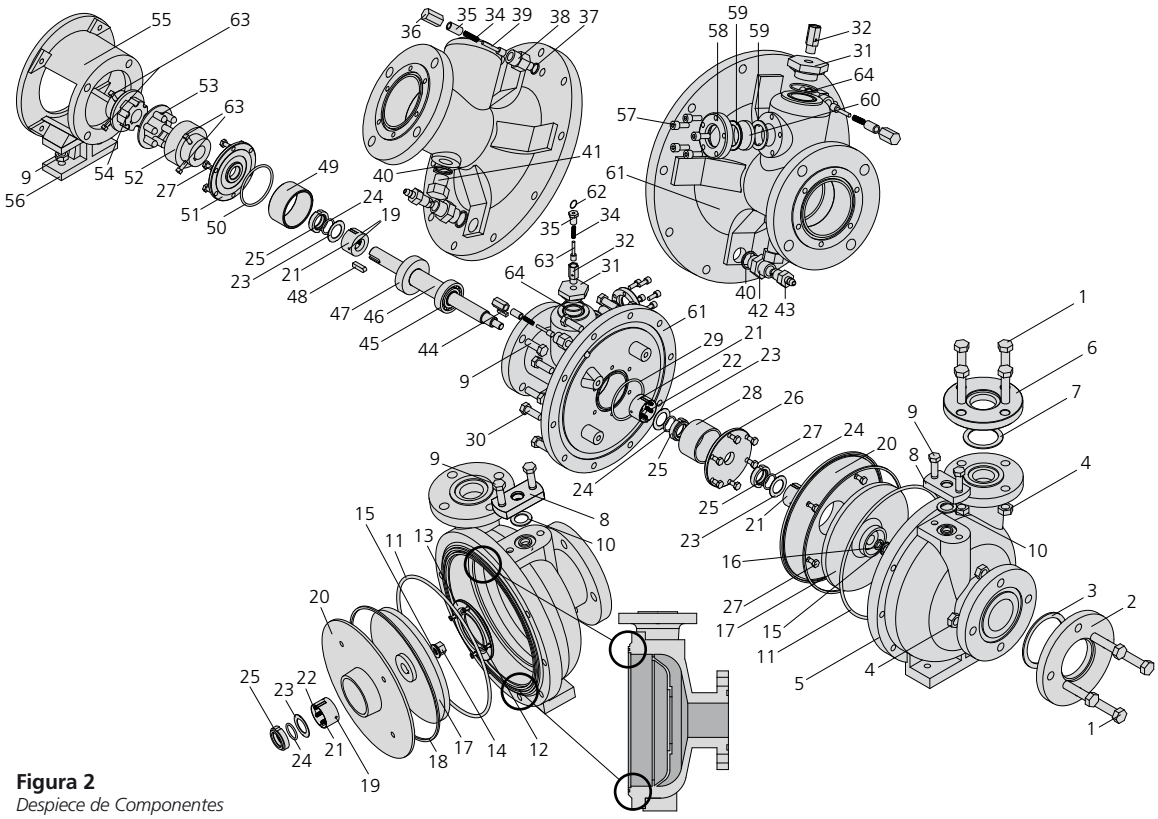


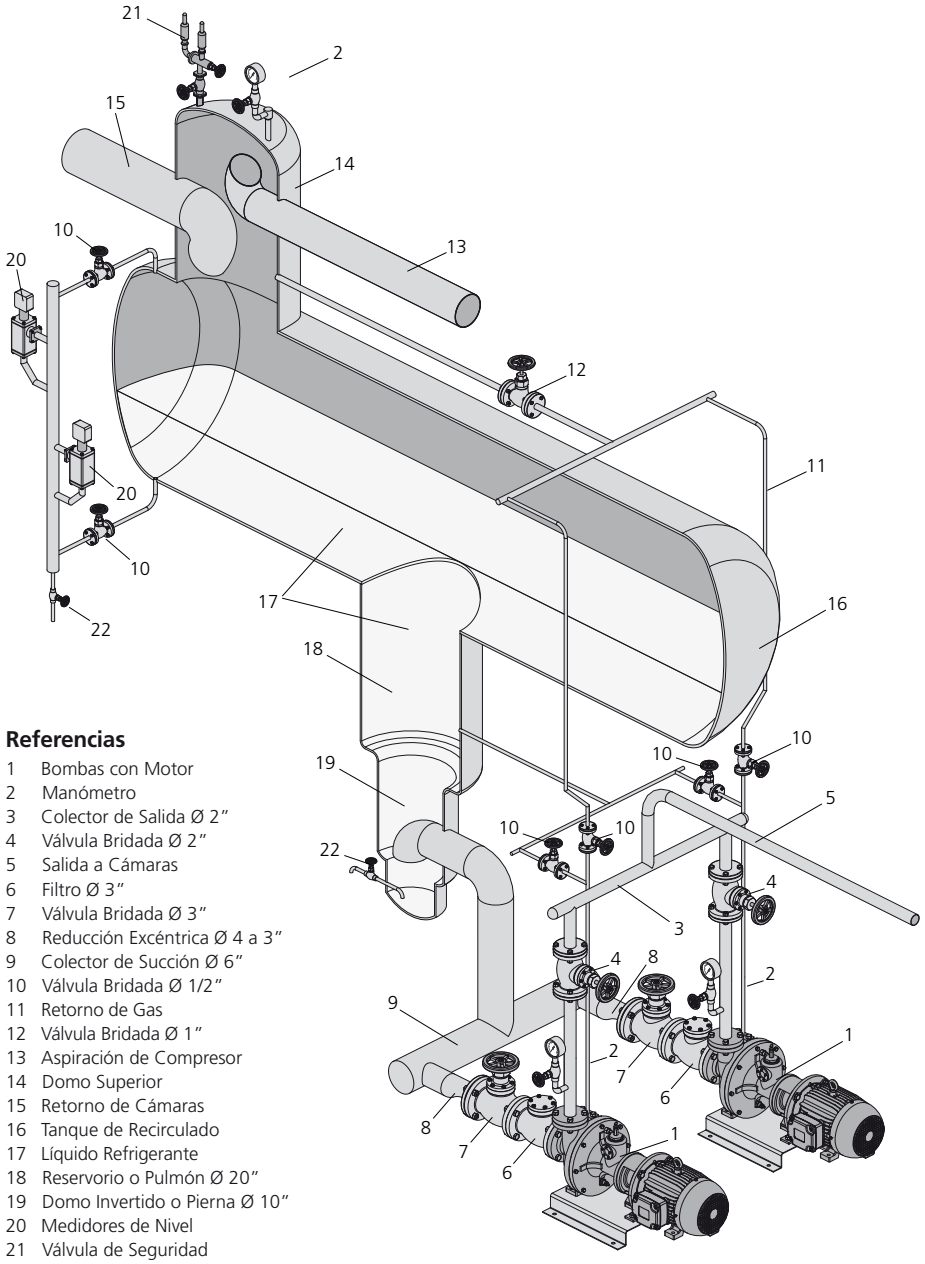
Figura 2
Despiece de Componentes

Referencias

1 Bulón 5/8" x 2 1/2"
2 Brida de Entrada
3 Junta de Brida de Entrada
4 Tuerca 5/8"
5 Cuerpo
6 Brida de Salida
7 Junta de Brida de Salida
8 Brida Rectangular
9 Bulón 1" x 1 1/4"
10 Junta de Brida Rectangular
11 O'ring de Cierre Cuerpo-Cabezal
12 Tornillo Cabeza Fresada 1/4" x 1/2"
13 Boquilla
14 Tuerca NF 1/2"
15 Arandela Grover 1/2"
16 Arandela Biselada 1/2"
17 Turbina
18 O'ring Cierre Tapa-Caracol
19 Prisionero Allem 1/4" x 3/4" (Sin Cabeza)
20 Tapa Caracol
21 Cápsula Porta Resortes
22 Resortes
23 Arandela Cónica
24 O'ring de Carbón de Sello
25 Carbón de Sello
26 Placa de Sello Doble
27 Bulón 5/16" x 5/8"
28 Separador Chico
29 O'ring de Placa de Sello Doble
30 Bulón 1/2" x 2"
31 Tapa Botellón de Aceite
32 Cuerpo Válvula de Botellón de Aceite
33 Obturador Válvula de Botellón de Aceite
34 Resorte de Válvulas
35 Rosca Reguladora
36 Capuchón de Válvula
37 Arandela de Aluminio de Válvula de Seguridad
38 Cuerpo de Válvula de Seguridad de Cabezal
39 Obturador de Válvula de Seguridad de Cabezal
40 Arandela de Aluminio (Tapón Aceite y Purga)
41 Tapón de Aceite
42 Cuerpo de Purga de Aceite
43 Pico de Purga de Aceite
44 Chaveta de Turbina
45 Rodamiento 6306 C3
46 Eje
47 Rodamiento 6307 C3
48 Chaveta de Acople
49 Separador Grande
50 O'ring de Placa de Sello Simple
51 Placa de Sello Simple
52 Acople Hembra
53 Repuesto de Acople
54 Acople Macho
55 Linterna
56 Pata de Bomba
57 Tornillo Allem 1/4" x 3/4"
58 Tapa de Visor de Botellón
59 Juntas de Tapa de Visor de Botellón
60 Cristal de Botellón
61 Cabezal
62 Argolla
63 Prisionero Cabeza Cuadrada 5/16" x 3/4"
64 O'ring Tapón de Aceite

Instalación

Gracias a la experiencia adquirida a partir del contacto permanente con nuestros clientes, su personal técnico y los instaladores de sistemas frigoríficos, nuestra empresa le proporciona consejos y sugerecias para la correcta instalación de la bomba centrífuga de simple etapa en sistemas de recirculado de amoníaco. Suministramos de esta forma un esquema básico de instalación como una guía práctica para el montaje y posterior puesta en marcha del equipo, alcanzando así las óptimas condiciones de funcionamiento y performance.



Referencias

1 Bombas con Motor
2 Manómetro
3 Colector de Salida Ø 2"
4 Válvula Bridada Ø 2"
5 Salida a Cámaras
6 Filtro Ø 3"
7 Válvula Bridada Ø 3"
8 Reducción Excéntrica Ø 4 a 3"
9 Colector de Succión Ø 6"
10 Válvula Bridada Ø 1/2"
11 Retorno de Gas
12 Válvula Bridada Ø 1"
13 Aspiración de Compresor
14 Domo Superior
15 Retorno de Cámaras
16 Tanque de Recirculado
17 Líquido Refrigerante
18 Reservorio o Pulmón Ø 20"
19 Domo Invertido o Pierna Ø 10"
20 Medidores de Nivel
21 Válvula de Seguridad
22 Purga de Aceite Ø 1/2"

Figura 3
Componentes Principales para Instalación

Sugerencias para Instalación

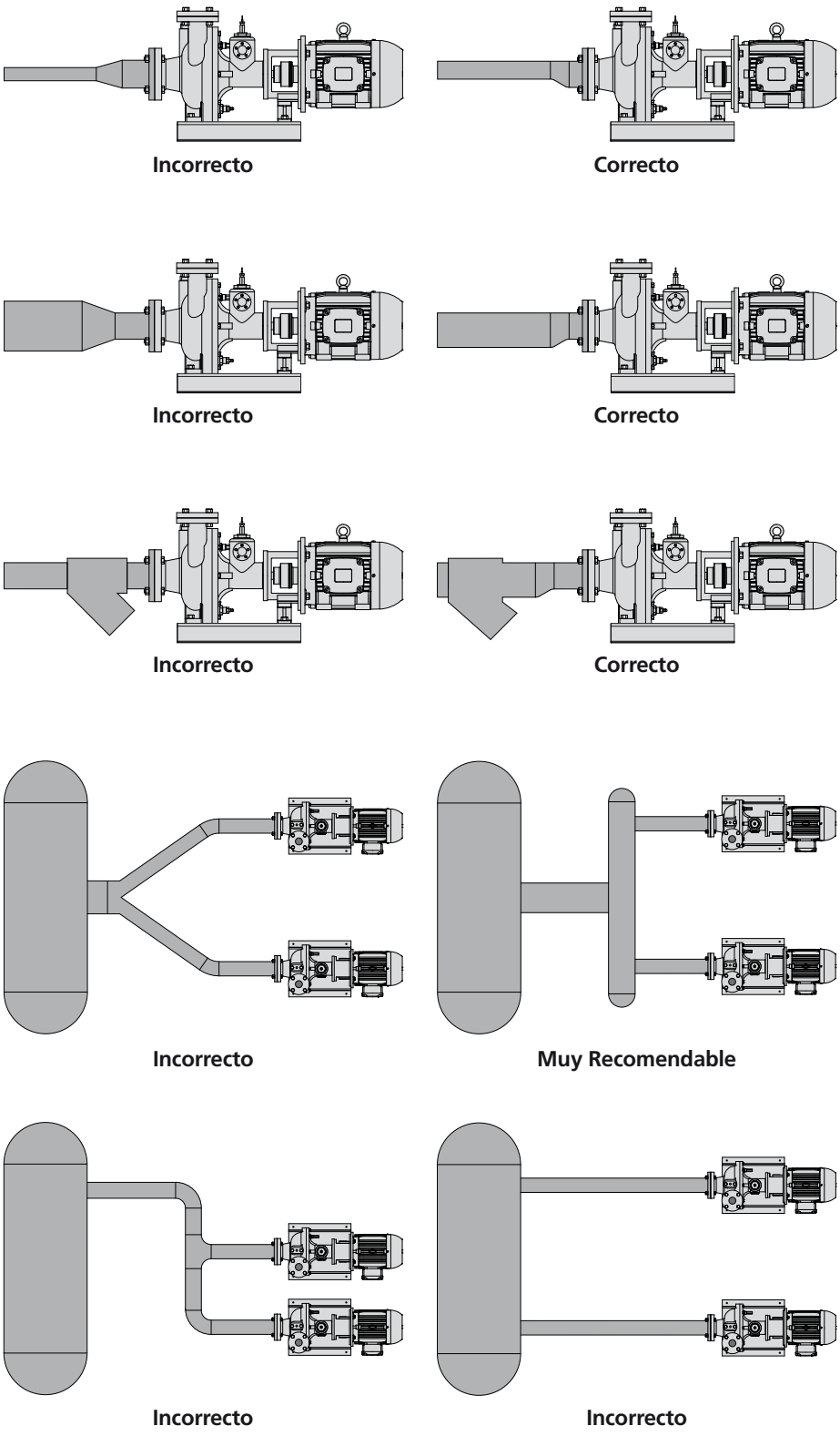


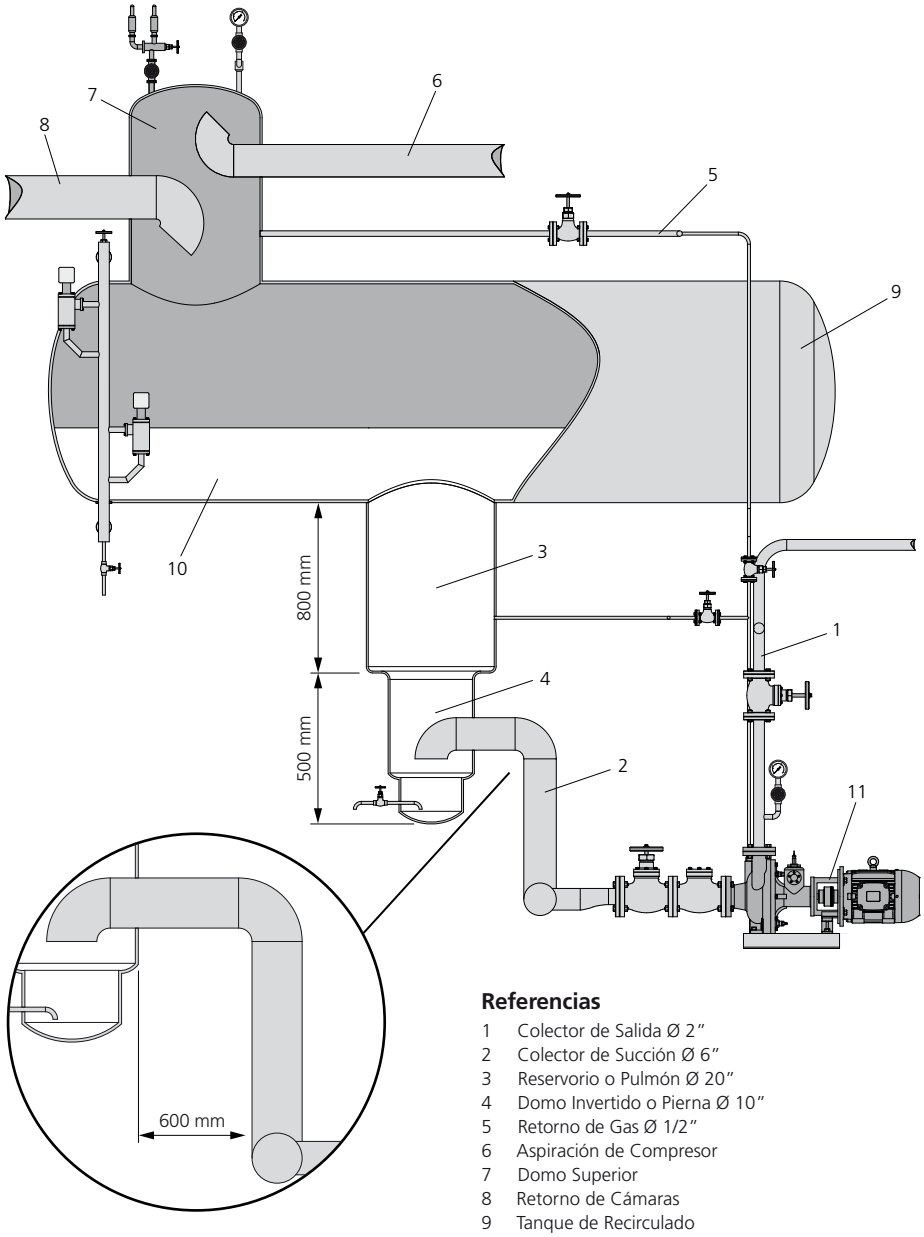
Figura 4
Sugerencias para Instalación

Conexión para Recirculado

Los sistemas de recirculado presentan diferentes características de configuración, de acuerdo con determinados aspectos de la instalación. Teniendo en cuenta las variables, desarrollamos una referencia con la ubicación de cada componente y los diámetros de conexión de acuerdo al caudal de líquido refrigerante (Figura 4). Por ejemplo, un caudal de 5.000l/h a 15.000l/h, debe tener un diámetro de pulmón de 20", mientras que el domo invertido o pierna será de 10" y el colector de succión de 6". Para una variación de caudal de 15.000l/h a 60.000l/h, los diámetros serán 24" para el pulmón, 12" para la pierna y 8" para el colector respectivamente.

ATENCIÓN

El reservorio ó pulmón debe tener el doble del diámetro del domo invertido o pierna (Figura 5).



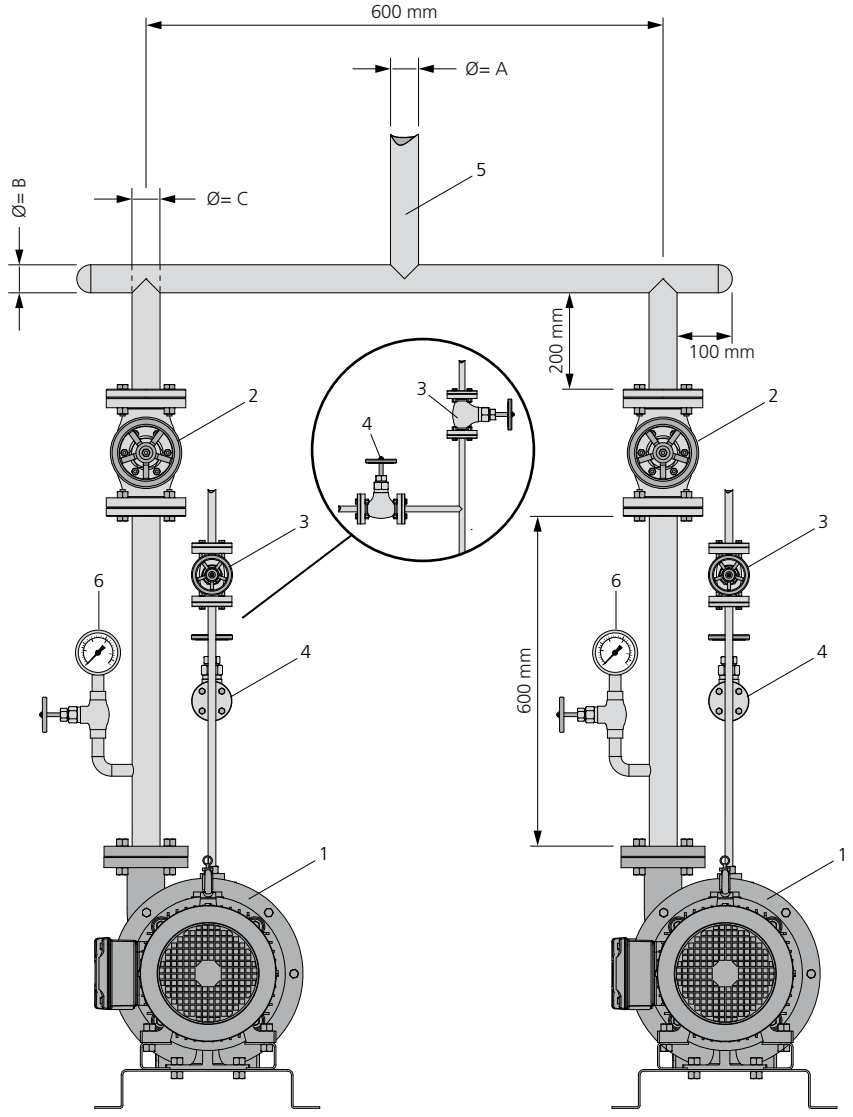
Referencias

1 Colector de Salida Ø 2"
2 Colector de Succión Ø 6"
3 Reservorio o Pulmón Ø 20"
4 Domo Invertido o Pierna Ø 10"
5 Retorno de Gas Ø 1/2"
6 Aspiración de Compresor
7 Domo Superior
8 Retorno de Cámaras
9 Tanque de Recirculado
10 Líquido Refrigerante
11 Bomba con Motor

Figura 5
Conexión para Recirculado

Colector de Salida

Para el diseño del colector de salida hay que tener en cuenta que en caudales que oscilan entre 5.000l/h a 15.000l/h, los diámetros de la cañería serán en A de 2", en B de 2" y en C de 2" sin reducción. Si este caudal aumenta considerablemente entre 15.000l/h a 60.000l/h, los diámetros de la cañería que compone el colector variarán en A a partir de 3" como mínimo, en B se duplicará a 4" y C tendrá 2 1/2" con reducción. El ejemplo que hemos desarrollado como referencia está basado en cañería y válvulas bridadas de 2" (Figura 6).



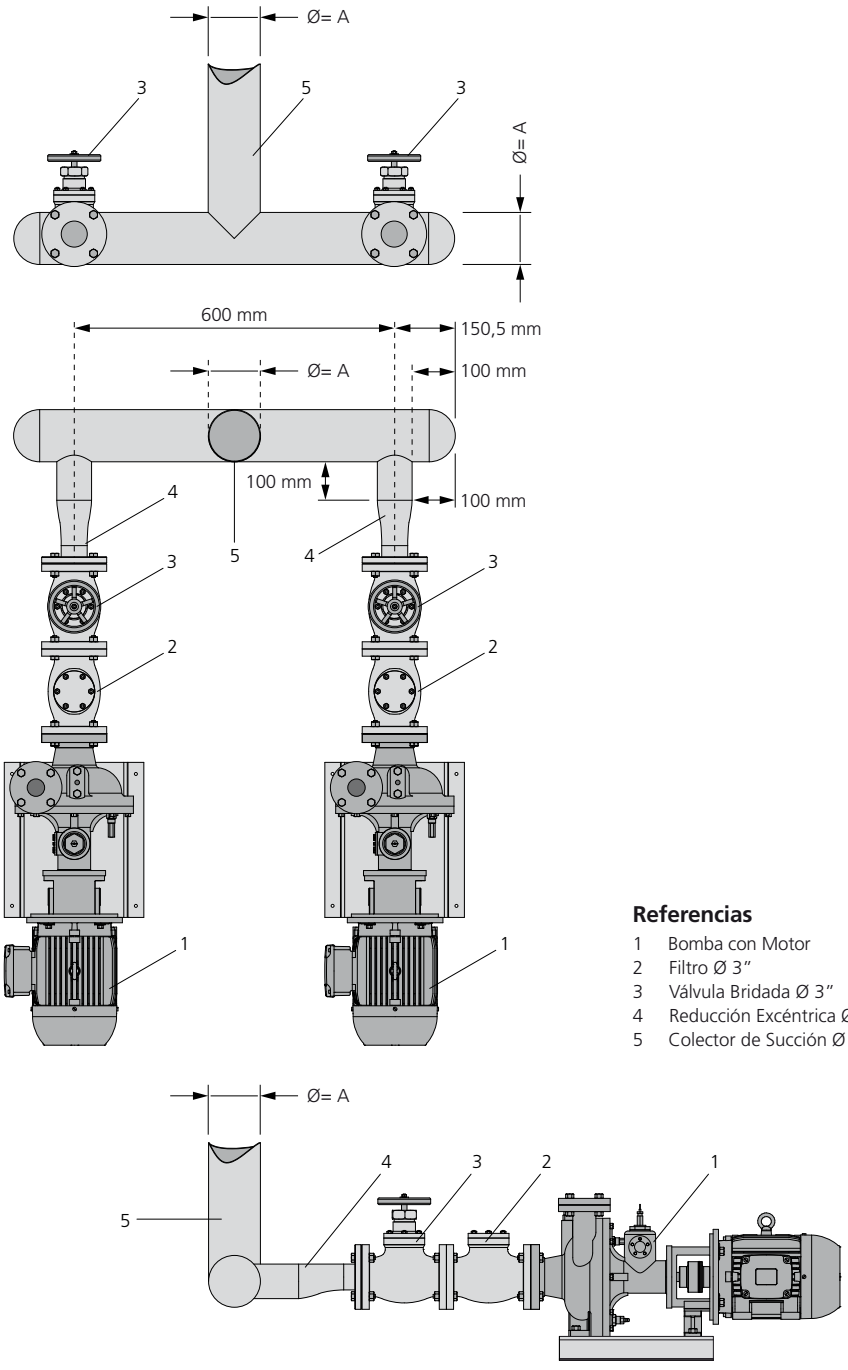
Referencias

1 Bomba con Motor
2 Válvula Bridada de Paso y Retención Ø 2"
3 Válvula Bridada de Igualización Ø 1/2"
4 Válvula Bridada de Sobrealimentación Ø 1/2"
5 Colector de Salida Ø 2"
6 Manómetro

Figura 6
Colector de Salida

Colector de Succión

El caudal del líquido refrigerante, como hemos visto en el ejemplo de Conexión para Recirculado (Página 13) es un factor determinante en el momento de establecer los diámetros de la entrada al colector y del colector de succión propiamente dicho. Con un caudal de 5.000l/h a 15.000l/h, el diámetro A debe ser de 6". Con una variación mayor, de 15.000l/h a 60.000l/h, tanto la entrada como el colector de succión tendrán un diámetro A de 8". En las conexiones hacia la bomba se utilizarán en paralelo reducciones exéntricas de 4 a 3", dos válvulas bridadas de 3" y como una opción recomendable, dos filtros de 3" (Figura 7).



Referencias

1 Bomba con Motor
2 Filtro Ø 3"
3 Válvula Bridada Ø 3"
4 Reducción Excéntrica Ø 4 a 3"
5 Colector de Succión Ø 6" o Ø 8"

Figura 7
Colector de Succión

Separador de Aceite

El separador de aceite que desarrollamos como referencia puede conectarse al separador de líquido refrigerante para recolectar el aceite que proviene de los compresores, como sucede regularmente en las instalaciones frigoríficas.

Purga de Aceite

Es muy común que este tipo de componente trabaje tapado de hielo y el aceite que contiene se torne más pesado, por ese motivo antes de hacer la purga del separador de aceite recomendamos mantener abiertas las válvulas N°1 **A** y N°2 **B**, cerrar las N°3 **C** y N°4 **D** realizando el procedimiento que describimos a continuación:

• Cerrar válvula N°2 **B** y descongelar el separador con agua, en lo posible agua caliente.
• Abrir la válvula N°3 **C** de gas caliente para ayudar en el descongelado del aceite dentro del recipiente separador.
• Cerrar la válvula N°1 **A** y válvula N°3 **C**.
• Abrir válvula N°4 **D** para la purga, observando que la presión dentro del separador no rompa la masa líquida del aceite.

ATENCIÓN

Si se abre muy rapido la válvula N°4 la presión forma un agujero en la masa líquida del aceite y el gas que permanece dentro del separador forma un tubo de hielo, haciendo que la purga no sea efectiva. Puede ocurrir un efecto simulando de forma errónea que el separador de aceite está totalmente purgado. Por esa razón, la válvula N°4 se debe abrir lentamente y solo de 15% a 25% para evitar que la presión del gas forme este fenómeno.

Referencias

1 Válvula de Retorno de Gas Ø 1/2"
2 Válvula para Purga separdor de Líquidos Ø 1/2"
3 Válvula Línea Gas Caliente Ø 1/2"
4 Purga del Separador de Aceite Ø 1/2"
5 Caño de Pesca de Aceite Ø 1/2"
6 Válvula de Seguridad
7 Manómetro
8 Retorno de Gases Ø 1/2"
9 Aceite
10 Gas Caliente
11 Purga de Aceite Ø 1/2"
12 Separador de Aceite
13 Separador de Líquidos
14 Colector de Succión hacia Bombas

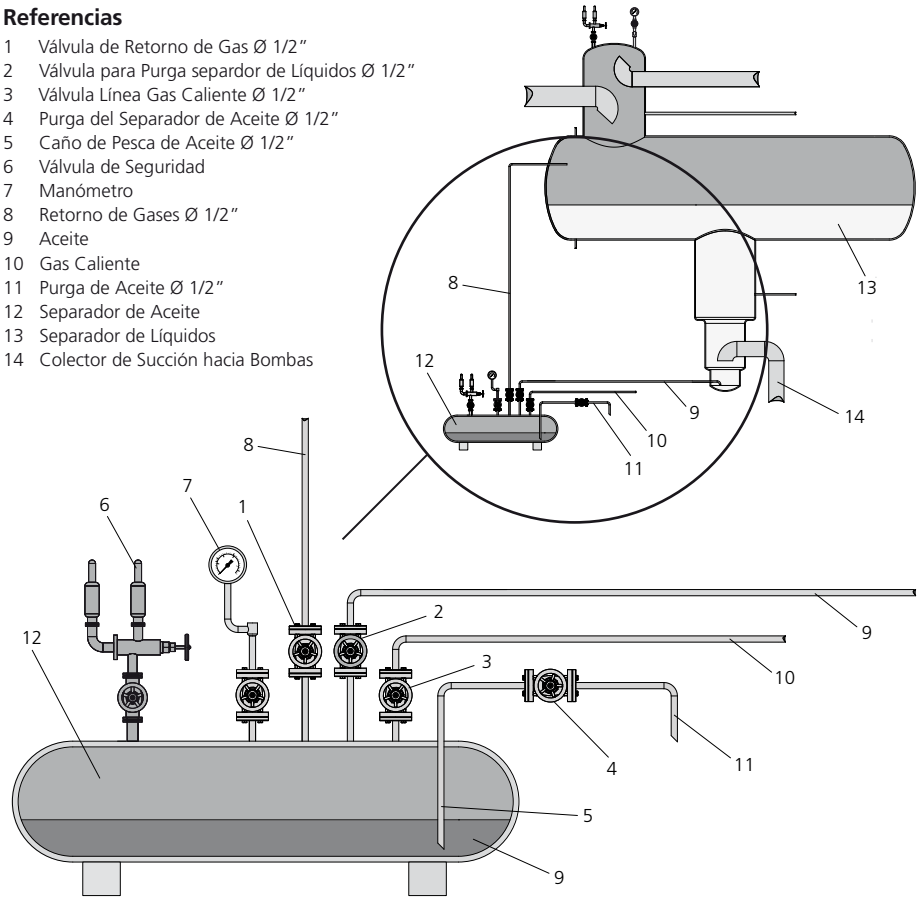


Figura 8
Separador de Aceite

Puesta en Marcha

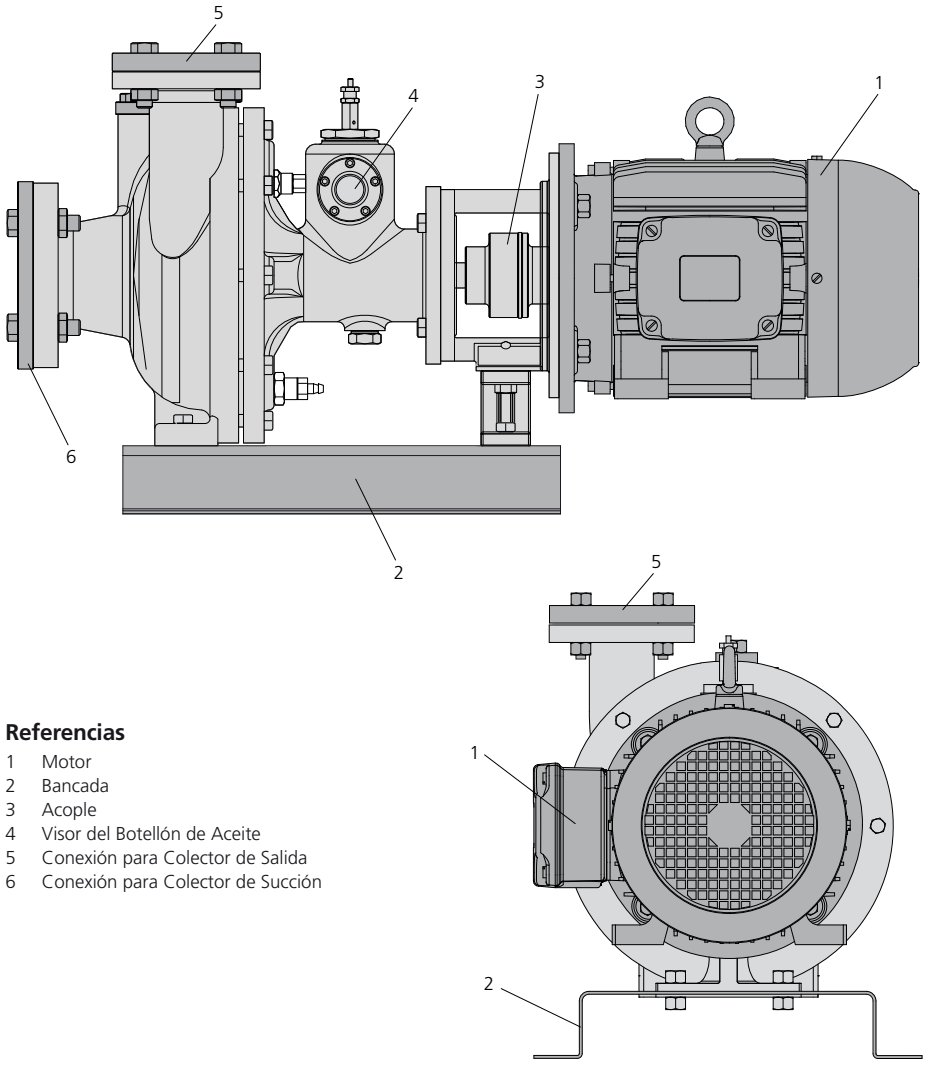
Antes de poner en funcionamiento la bomba, es necesario verificar el acoplamiento de la misma con el motor (Página 22). Con respecto al modo de operación y sistema eléctrico del motor para su puesta en funcionamiento, es preciso consultar con el manual de instrucciones suministrado por su respectivo fabricante.

Es sumamente importante comprobar que no todas las válvulas del sistema permanezcan cerradas, ya que de lo contrario es posible partir el cuerpo de la bomba. Para más información consultar "Estado de Válvulas" (Página 18). Del mismo modo, debe confirmarse que la misma se encuentre inundada de líquido refrigerante. Esto evitará que el sello mecánico trabaje en seco y lo mantendrá refrigerado, alargando la vida útil del mismo. En caso de que la bomba comience a trabajar sin líquido, debe ser apagada en forma inmediata.

ATENCIÓN

Es conveniente verificar el nivel de aceite a traves de visor del botellón de aceite (Figura 9). El aceite es el mismo que se utiliza en el sistema frigorífico.

Si la bomba estuvo fuera de servicio durante un tiempo prolongado, sugerimos mover manualmente el eje de la misma a fin de lubricar los espejos del sello antes de ponerla en marcha.



Referencias

1 Motor
2 Bancada
3 Acople
4 Visor del Botellón de Aceite
5 Conexión para Colector de Salida
6 Conexión para Colector de Succión

Figura 9
Puesta en Marcha / Bomba y Motor

Cuadro de Válvulas

La válvula Nº 1 **A** sirve para la igualización de presión entre el separador y la bomba. Si por algún motivo se forma gas dentro de la ante cámara de la turbina, esta válvula hace posible que el gas sea dirigido a la faz gaseosa del separador de líquidos y evitar la cavitación. Su diámetro es 1/2".

La válvula Nº 2 **B** cumple la función de sobrealimentar la recámara de la turbina y mantener la precámara de succión de la misma siempre llena de liquido refrigerante. Su diámetro es 1/2".

La válvula Nº 3 **C** se encarga de regular la salida del líquido refrigerante desde la bomba hacia la instalación frigorífica. Su diámetro es 2".

La válvula Nº 4 **D** hace posible la alimentación de líquido refrigerante desde el separador a la bomba. Su diámetro es 3".

Maniobra de Válvulas

La válvula N°1 **A** deberá estar siempre abierta cuando la bomba este fuera de servicio, la función principal es mantener el cuerpo de bomba siempre vacío, y sin presión en el sector de los sellos, queda a criterio del operador, una vez en marcha la bomba estrangular esta válvula para evitar una posible perdida de presión, la conexión deberá ser efectuada en forma individual para cada bomba y no en forma de By-Pass (Figura 10).

La válvula N°2 **B** se deberá conectar en la misma línea de la válvula N°1 en forma de "T", siempre por debajo de la válvula N°1 **A** (Figura 10). La conexión al separador se debe efectuar por debajo de la línea del nivel liquido, para que pueda ser sobre alimentada la turbina y no cavite la bomba al producirse un diferencial en el sistema. Al poner en funcionamiento la bomba se debe abrir la totalidad de la válvula y cuando se detiene por motivos de reparación y/o mantenimiento o se la saca de servicio se deberá cerrar para evitar que la bomba no permanezca llena de amoníaco.

La válvula N°3 **C** es la encargada de posibilitar la salida del líquido refrigernate hacia la instalación o cámara frigorífica. Su manejo es similar a la válvula N°2 **B**.

La válvula N°4 **D** hace posible la alimentación de líquido refrigerante desde el separador de líquidos a la bomba. Su manejo es similar a la válvula N° 2 **B** y 3 **C**.

Estado de Válvulas

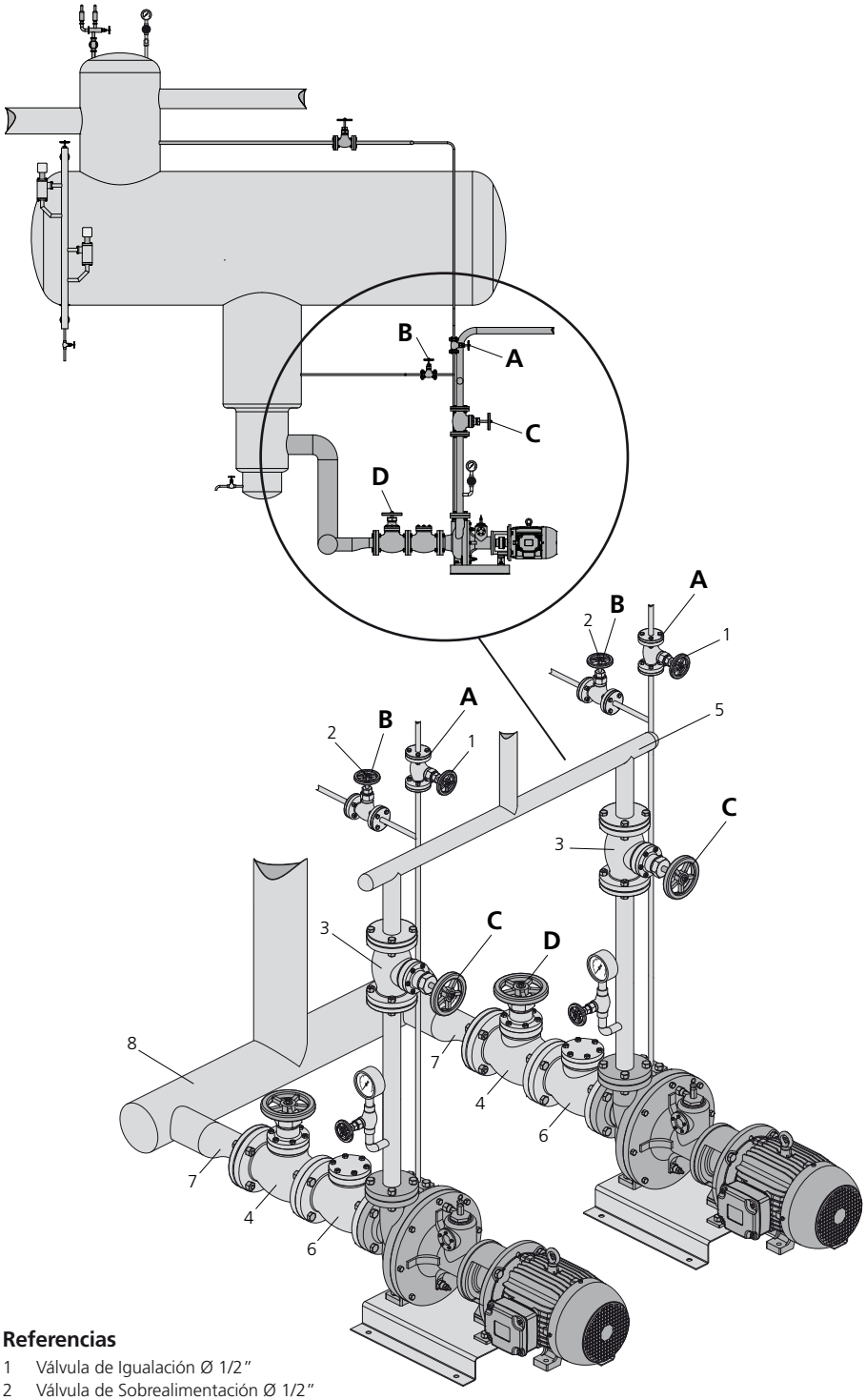
Bomba Encendida
Mientras la bomba se encuentra en funcionamiento las válvulas N° 1 **A** debe estar totalmente cerrada y volver dos vueltas. En algunos casos cuando la bomba presenta cavitación es necesario que permanezca totalmente abierta. Con respecto al estado de las válvulas N° 2 **B**, N° 3 **C** y N° 4 **D**, cada una de ellas deberá estar completamente abierta.

Bomba Apagada
En caso de que la bomba salga de funcionamiento de forma temporal por paradas en la instalación o tareas de mantenimiento, la válvula N° 1 **A** permanecerá abierta mientras que las válvulas N° 2 **B**, N° 3 **C** y N° 4 **D** se encontrarán completamiente cerradas.

ATENCIÓN

Para reparación de la bomba abrir la válvula N°1, mientras que las válvulas N° 2-3-4 deben estar cerradas para hacer el denominado vacío.
Una vez cerradas las válvulas ayudar a descongelar la bomba con agua caliente si es posible. Ya descongelada seguir por unos minutos más este procedimiento para lograr la evaporación del liquido que haya quedado dentro de la bomba. Cerrar luego la válvula N° 1 y drenar la bomba por su válvula de purga y retirar la misma del sistema.

Esquema de Válvulas



Referencias

1 Válvula de Igualación Ø 1/2"
2 Válvula de Sobrealimentación Ø 1/2"
3 Válvula para Salida a Instalación Ø 2"
4 Válvula para Entrada de Líquido Ø 3"
5 Colector de Salida Ø 2"
6 Filtro Ø 3"
7 Reducción Excéntrica Ø 4 a 3"
8 Colector de Succión Ø 6"

Figura 10
Esquema de Válvulas y Colectores

Reparación del Sello Mecánico

Para efectuar la reparación del sello mecánico se deben realizar una serie de operaciones que describimos a continuación (Figura 11):

• Retirar solo el cabezal de bomba **A** del sistema que está fijado por medio de diez bulones **B** cuya medida es 1/2" x 2". De esta forma tendrá acceso a la turbina **C**, que posee una tuerca de fijación **D**. Afloje dicha tuerca y retire la turbina. Luego encontrará la tapa caracol **E**. Retire sus cuatro bulones de fijación **F** de 5/16" x 5/8". Posteriormente retire la cápsula porta resortes **G** y la placa de sello doble **H**.

• Sacar del interior del cabezal **A** el separador chico **I**. Girando el cabezal **A** extraer la placa de pista simple **J**. Extraer el eje **K** del interior del cabezal el cual saldrá con el separador grande **L**, los dos rodamientos **M** y **N** y las dos cápsulas porta resortes **G**. Por último, sacar del eje **K** las cápsulas porta resortes fijadas por **O** dos tornillos Allem cada una.

ATENCIÓN

Reemplazar los rodamientos cada vez que la bomba sea reparada. Los rodamientos utilizados son: 6306 C3 y 6307 C3, ver procedimiento de montaje según fabricante de los mismos.

Se recomienda desmontar y montar los rodamientos con los instrumentos adecuados, ejerciendo la fuerza al montar, en la pista interior del rodamiento.

Cada vez que se realice el cambio de sello mecánico, es recomendable reemplazar también los o´ring de la carcaza.

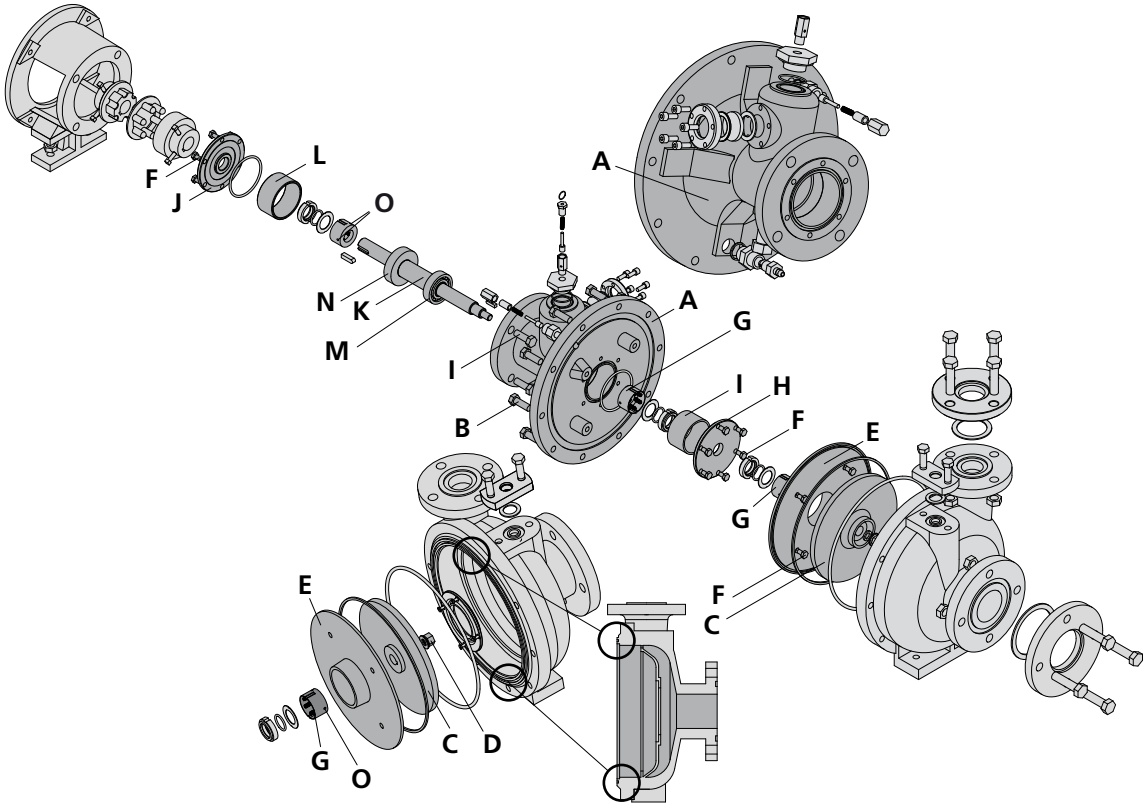


Figura 11
Reparación de Sello Mecánico / Parte I

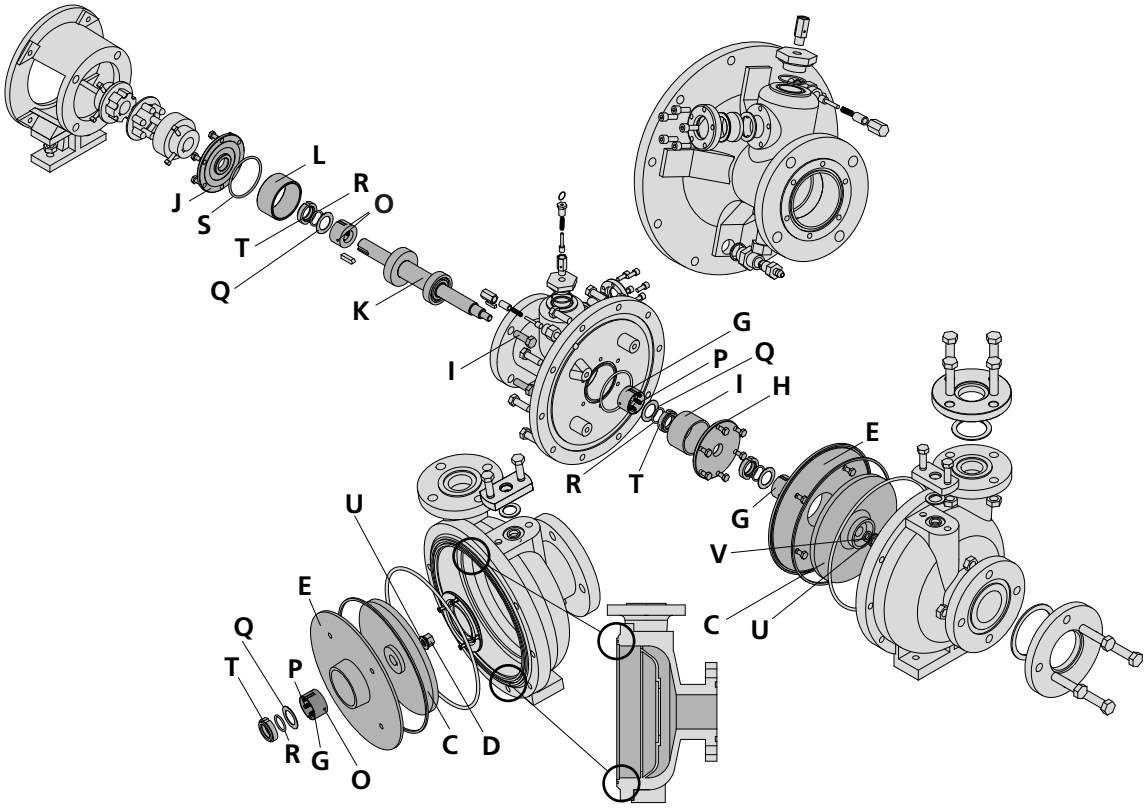


Figura 13
Reparación de Sello Mecánico / Armado de la Bomba

Una vez efectuada la reparación, realizamos el armado siguiendo el procedimiento que a continuación se detalla (Figura 13):

• Colocar en el eje **K** las dos cápsulas porta resortes **G** con las bocas hacia los extremos del eje. Ajustar el tiraje de las cápsulas con una distancia entre la cara del rodamiento más cercana y la base de la cápsula de 7 mm. Una vez tomada la distancia ajustar **O** los tornillos prisioneros Allem.

• Colocar el eje con el extremo de la Chaveta/ Turbina hacia abajo y encastrar en el cabezal de la bomba. Para evitar que los resortes **P** de las cápsulas porta resortes se caigan al montar, se recomienda poner la arandela de cápsula **Q** con el o'ring **R** correspondiente en el eje.

• Colocar el separador grande **L** e insertar el o'ring de la placa simple **S** en la ranura del cabezal. Luego colocar el carbón **T** en la cápsula de manera que las dos muescas que posee concuerden con las del carbón. Arriba del carbón se coloca la placa simple **J** y se ajusta.

• Se gira el cabezal y en el extremo de la Chaveta/Turbina y se repite el mismo procedimiento del paso anterior; separador chico **I** cápsula y o'ring **R**.

• Para colocar la cápsula porta resortes, se ubica el carbón con la cara espejada hacia abajo, apoyada en la cara espejada de la placa de sello doble **H**. Sobre este va la cápsula hacia abajo haciendo presión, tratando de que el carbón asome 3 mm del extremo de la misma y se ajustan **O** los tornillos o prisioneros.

• Colocar la tapa caracol **E** de manera que la cápsula quede en el centro circunferencia de la tapa caracol. Luego colocar la turbina **C** y una vez que la chaveta esta insertada, se colocan la arandela y la tuerca **D**, **U** y **V**. No olvidar de ajustar la tuerca.

• Una vez armada la bomba, se deberá girar el eje de la misma con la mano y verificar que el giro sea suave.

• Ya instalada en el sistema se repite la operación de giro del eje de acuerdo a la descripto en el punto anterior. Después de esta verificación, se puede volver a operar normalmente. Para poner en funcionamiento ver "Puesta en marcha" (Página 17).

Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones le ayudarán a preservar de mejor forma la vida útil del equipo y la realización de su correspondiente ciclo de mantenimiento o eventual reparación.

Antes de poner en marcha la bomba, verificar el nivel de aceite (el aceite es el mismo utilizado en el sistema). Para las bombas que operan a 2850 RPM (50 Hz) es aproximadamente de 800 c.c y para bombas que operan a 3590 RPM (60 Hz) es de 600 c.c.

Se recomienda hacer un plan de mantenimiento preventivo, el cual incluya el recambio del juego de sellos de la bomba una vez al año. Aproximadamente 8000 horas de servicio del equipo.

Cambiar el aceite dentro de un período que oscila entre los 20 a 30 días. El aceite es el mismo que se utiliza en los compresores. Aproximadamente la proporción equivalente a 600 horas de servicio (+/- 50 horas).

Si la bomba estuvo parada por largo tiempo antes de ponerla e marcha debe moverse manualmente el eje de la misma (esto es para lubricar los espejos del sello).

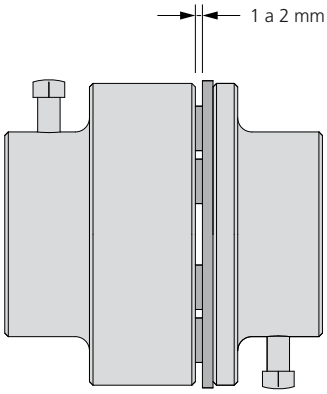
En caso de desmantelamiento de la bomba para reparación tener en cuenta que al momento del ensamble debe quedar en el acoplamiento una separación de 1 a 2 mm entre el plástico y masa (Figura 14).

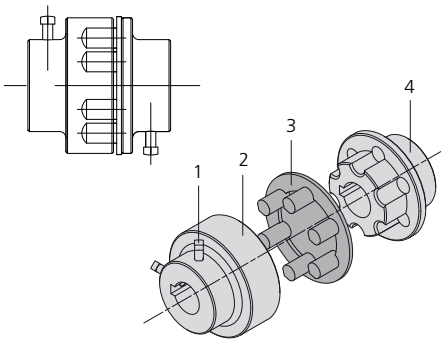
En el momento del anclaje de la bomba se recomienda colocar un suplemento de 5 mm debajo de las patas de la bomba esto es para que en el caso de retirar la bomba del sistema al sacar los suplementos la bomba tenga lugar para bajar ya que las bridas son de encastre macho-hembra.

En caso de enviar la bomba a fábrica para su reparación solo se deberá remitir el cabezal de la misma (debe enviarse cuerpo y cabezal solo en el caso de tener que ajustar una turbina nueva o en el caso que lo requiera BOMBADUR S.R.L). Antes de comunicarse con la empresa deberá tomar nota del número de serie de la bomba como así también el caudal y HP del motor. Cuando ordene piezas, deberá consultar el manual para conocer el número de pieza y su denominación (Página 10).

Con la bomba parada nunca se deberán cerrar todas las válvulas que la afecten, si la bomba quedara llena de producto, la temperatura ambiente de la sala de maquinas, aumentaria la presión dentro de ella y puede producir una fisura en el cabezal o escape de producto por la válvula de seguridad.

Al retirar el cabezal de la bomba para su reparación, se procederá a realizar el denominado vacío o purga que consiste en cerrar las válvulas de alimentación y descarga de la bomba N°3 y N°4, así como también la válvula de sobrealimentación N°2, dejando solo abierta por completo la válvula de igualización N°1 hasta que la bomba de haya descongelado. Luego cerrar la válvula N°1, purgar o drenar por la válvula de purga de la bomba y retirar la misma del sistema. Para más información consulte Cuadro de Válvulas (Página 18).

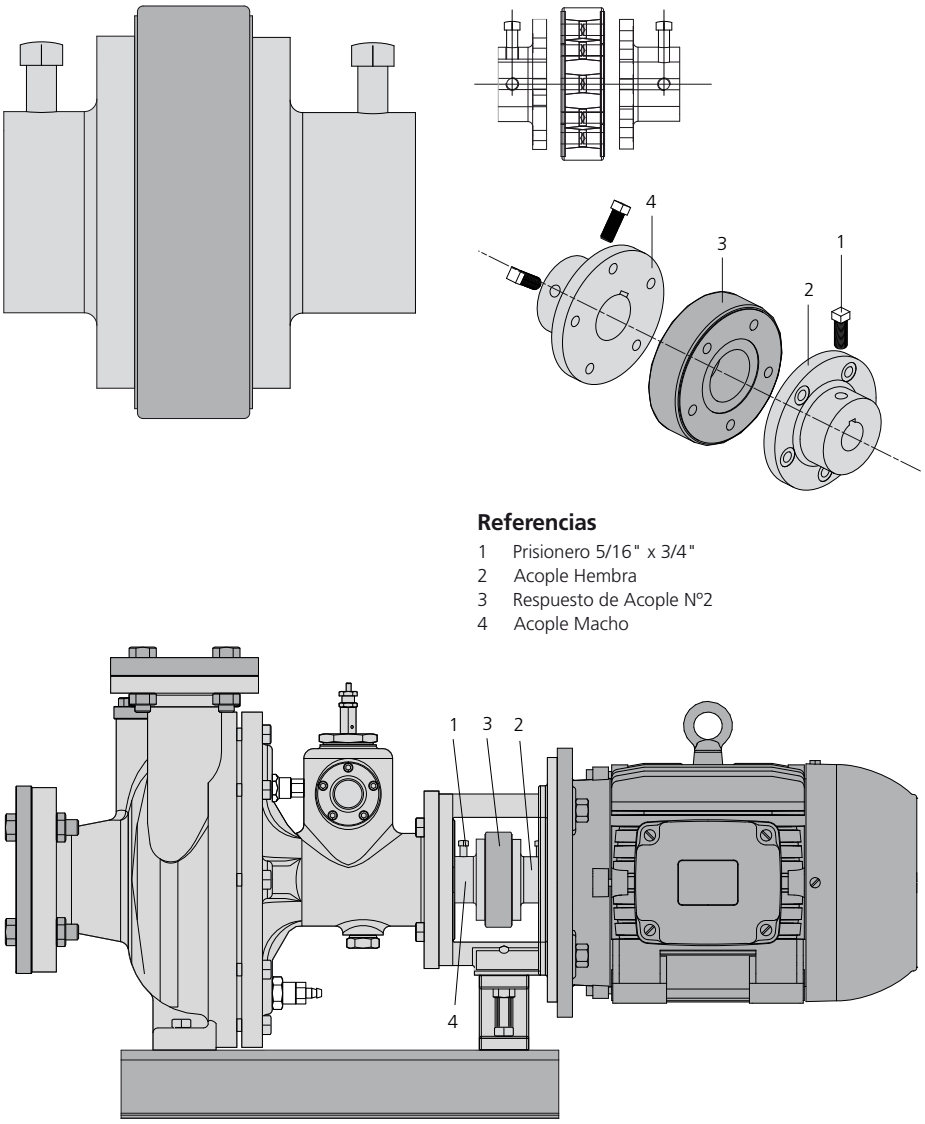




Referencias

1 Prisionero 5/16" x 3/4"
2 Acople Hembra
3 Respuesto de Acople Nº2
4 Acople Macho

Figura 14
Ensamble del Acoplamiento ACMH



Referencias

1 Prisionero 5/16" x 3/4"
2 Acople Hembra
3 Respuesto de Acople Nº2
4 Acople Macho

Figura 15
Ensamble del Acoplamiento ACDG

ATENCIÓN

Bombadur S.R.L. posee distintos modelos de bombas lo cual hace que el acople bomba-motor no sea siempre el ACMH (Figura 14).
Algunos equipos pueden contar con el acople bomba-motor ACDG según modelo y potencia de motor requerida por el equipo (Figura 15).

Garantía Bombadur

La garantía tendrá validez partir del momento de la compra del equipo al comprador original que presente el Certificado de Garantía debidamente firmado y/o sellado por el vendedor, montador/instalador o representante.

Bombadur S.R.L garantiza que sus productos están libres de fallas por un periodo de doce (12) meses, en caso de equipos nuevos y de seis (6) meses en el caso de equipos reparados por Bombadur S.R.L.

La garantía tendrá validez sólo cuando la instalación responda, como mínimo, al esquema básico de funcionamiento de este manual detallado en "Instalación" (Página 11).

Si algún producto presentara defectos de material o de funcionamiento durante este periodo, exceptuando aquellos provocados por la incorrecta utilización y/o instalación, será reparado o reemplazado por la empresa sin costo alguno.

Además la garantía excluye:
- Si las bombas son usadas con otros refrigerantes que no son especificados por nuestra firma.
- Si no se usaron elementos de seguridad debidamente aprobados.
- Si en la instalación y operación no se respetaron las normas de seguridad vigentes.
- Si las bombas fueron incorrectamente instaladas, ignorando nuestras informaciones entregadas en su oportunidad.
- Si las bombas no tienen el mínimo e indispensable mantenimiento especificado en este manual en "Recomendaciones" (Página 22).
- Si la bomba ha sido almacenada en un lugar no adecuado durante un largo periodo, seis meses por ejemplo, se deberá enviar a fábrica para una revisión general, de lo contrario, no será valida la garantía.

Solo se respetara la garantía si fueron usados repuestos originales vendidos y/o suministrados por Bombadur S.R.L o alguno de sus representantes autorizados en el interior o exterior del país.

Bombadur S.R.L no se responsabiliza:
- Si las recomendaciones de la página 14 de este manual no son tenidas en cuenta y el desempeño de los equipos no es satisfactorio.
- Si los cálculos y evaluaciones sobre las instalaciones son incorrectos.
- Si el cliente utiliza nuestros productos para algún otro fin que no sea lo especificado en el presente manual.

ATENCIÓN

Para optimizar nuestra respuesta ante cualquier reclamo o consulta, le sugerimos copiar los datos que figuran en la placa identificatoria adherida a la bomba (Figura 15).

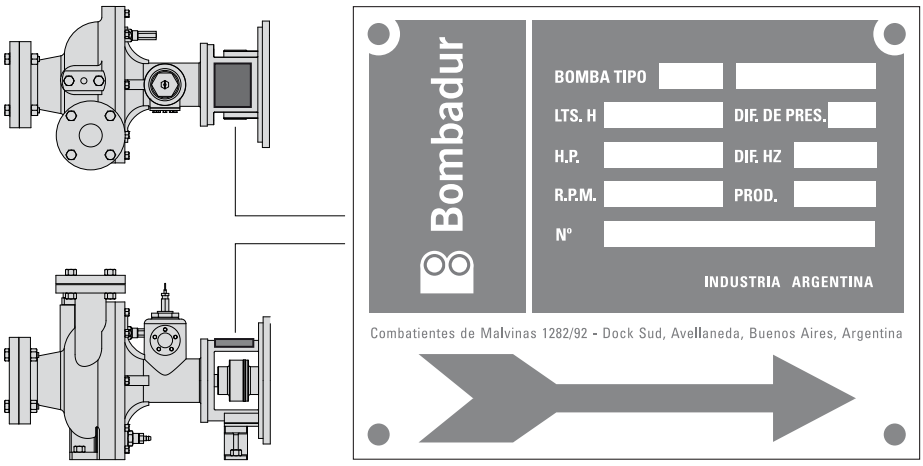


Figura 15
Placa Identificatoria

Certificado de Garantía

Le agradecemos haber preferido un producto de Bombadur S.R.L. Le rogamos remitirse al presente manual para cuestiones relativas a las especificaciones técnicas, instalación, puesta en marcha y mantenimiento del producto.

El presente certificado se emite para ser presentado ante BOMBADUR S.R.L únicamente en el caso de que el producto requiera reparación dentro del plazo y condiciones de la Garantía Bombadur (Página 23).

Datos del Equipo

Tipo de Bomba

Modelo

Número de Serie

Datos del Usuario

Nombre

Apellido

Razón Social

Documento de Identidad

Domicilio

Localidad

Provincia

Pais

Código Postal

Teléfono

E-mail

Sitio Web

Persona de Contacto Alternativo

Datos del Vendedor, Montador y/o Instalador del Equipo

Nombre

Apellido

Razón Social

Fecha de Entrega al Comprador Final

Firma o Sello

Aclaración

Corte por aquí

Bombadur

Bombadur S.R.L.
Combatientes de Malvinas 1282
B1871CSD, Dock Sud, Avellaneda
Buenos Aires, Argentina

Tel.: +54 11 4222-2333
Fax: +54 11 4201-2951
www.bombadur.com.ar

Bombadur - MOZM2010 - www.logos.pablomagne.com.ar